

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. April 2003 (10.04.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/030396 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04B 3/54

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03536

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2002 (20.09.2002)

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIEBERT, Harry  
[DE/DE]; Egenhoferstr. 65, 82178 Puchheim (DE).  
RUHNKE, Helko [DE/DE]; Allescherstr. 27, 81479  
München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

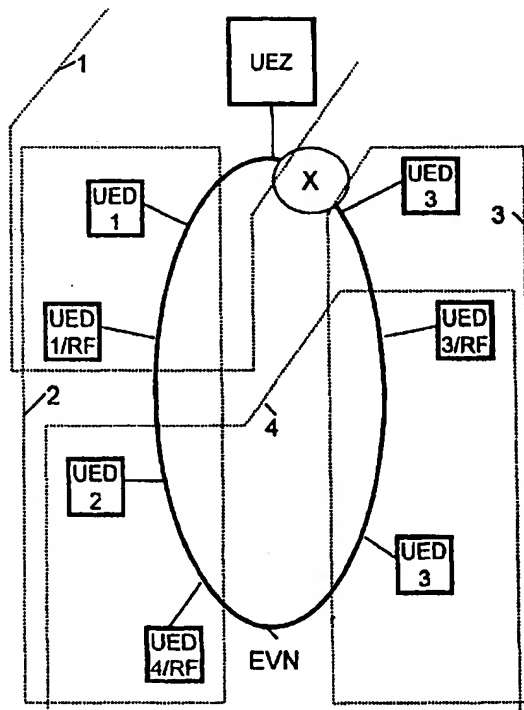
(30) Angaben zur Priorität:  
101 47 772.4 27. September 2001 (27.09.2001) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A TRANSMISSION SYSTEM AND TRANSMISSION SYSTEM IN AN ENERGY  
SUPPLY NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ÜBERTRAGUNGSSYSTEMS UND ÜBERTRAGUNGSSYSTEM  
IN EINEM ENERGIEVERSORGUNGSNETZ



(57) Abstract: At least one central transmission device (UEZ) is connected to remote transmission devices (UED) by means of the energy supply lines of the energy supply network, whereby a remote repeater function (RF) is positioned within the energy supply network (EVN) at an appropriate position in the case of an insufficient transmission range from the central to the remote transmission devices (UEZ, UED). According to the invention, a part of the remote transmission devices (UED) is additionally provided with repeater functions (RF), such that the above may be configured using the central transmission device (UEV) as remote transmission device (UED) and/or as remote transmission device (UED/RF) with repeater function (RF). Thus, when the remote transmission devices (UED) can not be reached, an alternative path is determined and the transmission system automatically reconfigured.

(57) Zusammenfassung: Zumindest eine zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) ist über die Energieversorgungsleitungen des Energieversorgungsnetzes mit dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) verbunden, wobei bei nicht ausreichender Übertragungsbereichweite der zentralen zu dezentralen Übertragungseinrichtungen (UEZ, UED) eine dezentrale Repeaterfunktion (RF) im Energieversorgungsnetz (EVN) entsprechend positioniert ist. Erfindungsgemäß ist ein Teil der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) zusätzlich mit Repeaterfunktionen (RF) derart ausgestattet, dass

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/030396 A2



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)  
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

sie über die zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) als dezentrale Übertragungseinrichtung (UED) und/oder als dezentrale Übertragungseinrichtung (UED/RF) mit Repeaterfunktion (RF) konfigurierbar sind. Hierdurch kann bei einer Nichterreichbarkeit von dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) ein alternativer Pfad ermittelt und automatisch das Übertragungssystem rekonfiguriert werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 02/03532

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B3/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 24 635 A (ASEA BROWN BOVERI) 31 January 1991 (1991-01-31) claim 1	1-16
A	US 5 448 593 A (HILL LAWRENCE W) 5 September 1995 (1995-09-05) abstract	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2003

Date of mailing of the international search report

28/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Iulius, M.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 1, JE 02/03532

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3924635 A	31-01-1991	DE 3924635 A1	31-01-1991
		FR 2652466 A1	29-03-1991
		IT 1244288 B	08-07-1994
US 5448593 A	05-09-1995	US 5168510 A	01-12-1992
		US 5257290 A	26-10-1993
		US 4597082 A	24-06-1986
		AU 4781393 A	14-02-1994
		EP 0651925 A1	10-05-1995
		WO 9403002 A1	03-02-1994
		AU 5431690 A	05-11-1990
		WO 9012463 A1	18-10-1990
		AU 4928290 A	16-08-1990
		AU 2909689 A	01-06-1989
		CA 1314938 A1	23-03-1993
		WO 8904568 A1	18-05-1989
		US 5245335 A	14-09-1993
		CA 1245293 A1	22-11-1988
		EP 0156557 A2	02-10-1985

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC 1/DE 02/03532

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04B3/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 39 24 635 A (ASEA BROWN BOVERI) 31. Januar 1991 (1991-01-31): Anspruch 1	1-16
A	US 5 448 593 A (HILL LAWRENCE W) 5. September 1995 (1995-09-05) Zusammenfassung	1-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. März 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/03/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Iulis, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Akkennzeichen  
PCT/DE 02/03532

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3924635 A	31-01-1991	DE 3924635 A1	31-01-1991
		FR 2652466 A1	29-03-1991
		IT 1244288 B	08-07-1994
US 5448593 A	05-09-1995	US 5168510 A	01-12-1992
		US 5257290 A	26-10-1993
		US 4597082 A	24-06-1986
		AU 4781393 A	14-02-1994
		EP 0651925 A1	10-05-1995
		WO 9403002 A1	03-02-1994
		AU 5431690 A	05-11-1990
		WO 9012463 A1	18-10-1990
		AU 4928290 A	16-08-1990
		AU 2909689 A	01-06-1989
		CA 1314938 A1	23-03-1993
		WO 8904568 A1	18-05-1989
		US 5245335 A	14-09-1993
		CA 1245293 A1	22-11-1988
		EP 0156557 A2	02-10-1985

## Beschreibung

Verfahren zum Betreiben eines Übertragungssystems und Übertragungssystem in einem Energieversorgungsnetz

5

Neben den drahtgebundenen und drahtlosen Telekommunikationsleitungen werden in zunehmendem Maße die Energieversorgungsleitungen von Energieversorgungsnetzen für die Übertragung von Informationen, insbesondere Informationen des Internet, eingesetzt. Hierbei ist meist zumindest eine zentrale Übertragungseinrichtung - in der Fachwelt als Powerline Modem bezeichnet - vorgesehen, die über die Energieversorgungsleitungen des Energieversorgungsnetzes mit dezentralen Übertragungseinrichtungen verbunden ist, wobei bei einer Internet-  
10 Informationsübertragung die zentrale Einrichtung direkt mit dem Internet und die dezentralen Übertragungseinrichtungen mit einem Internet-Endgerät, beispielsweise einem Computer, verbunden ist. Da die Übertragungsreichweite der Übertragungseinrichtungen begrenzt ist, wird bei nicht ausreichender  
15 Übertragungsreichweite der zentralen zur dezentralen Übertragungseinrichtungen im Energieversorgungsnetz zumindest eine Repeater-Übertragungseinrichtung, d.h. eine dezentrale Repeaterfunktion, derart im Energieversorgungsnetz positioniert, dass eine Übertragung der Informationen von den zentralen zu  
20 den dezentralen Übertragungseinrichtungen und umgekehrt möglich ist. Meist ist die Repeater-Übertragungseinrichtung derart positioniert, dass die Informationsübermittlung auf kürzestem bzw. direktem Weg erfolgt. Um bei Ausfall von derartigen Repeater-Übertragungseinrichtungen eine Informationsübermittlung zu gewährleisten, sind in den Energieversorgungsnetzen redundante Repeater-Übertragungseinrichtungen vorzuhalten, über die die Informationsübermittlung per Netzmanagementfunktion des Übertragungssystems umgesteuert wird. Dies  
25 erfordert einen zusätzlichen wirtschaftlichen Aufwand.

35

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist darin zu sehen, den Aufwand für die Redundanz der Repeater-Übertragungs-

einrichtungen zu verringern. Die Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren zum Betreiben eines Übertragungssystems in einem Energieversorgungsnetz bzw. einem Übertragungssystem gemäss den Merkmalen der Oberbegriffe der Patentansprüche 1 und 7 jeweils durch deren kennzeichnende Merkmale gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. des erfindungsgemäßen Übertragungssystems ist darin zu sehen, dass zumindest ein Teil der dezentralen Übertragungseinrichtungen zusätzlich mit Repeaterfunktionen derart ausgestaltet sind, dass sie von der dezentralen Übertragungseinrichtung als dezentrale Übertragungseinrichtung und/oder als Repeater-Übertragungseinrichtung konfigurierbar sind. Der wesentliche Vorteil der Integration der Repeater-Übertragungseinrichtung bzw. der Repeaterfunktion in die dezentralen Übertragungseinrichtungen ist darin zu sehen, dass ein Großteil der in den dezentralen Übertragungseinrichtungen vorhandenen Komponenten wie Ankoppelungs- und Übertragungstechnik für die Realisierung der Repeaterfunktion mitbenutzt werden kann und somit eine erhebliche Reduzierung des wirtschaftlichen Aufwandes für die Repeaterfunktion erreicht wird. Lediglich die Protokollrechner der dezentralen Übertragungseinrichtungen sind mit einer allgemeinen Protokollplattform auszustatten, mit denen sowohl die Funktionen der dezentralen Übertragungseinrichtung als auch die Funktionen der Repeaterfunktion realisiert werden, wobei aufgrund der steigenden Leistungen der Prozessoren bzw. Rechner und der Speicher bei gleichzeitiger Kostenreduzierung eine wirtschaftliche Realisierung der Protokollplattform erreicht wird. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass die Rekonfiguration automatisch ohne Mithilfe von Wartungspersonal gesteuert wird, wobei die Informationsübermittlung der nicht von der Rekonfiguration betroffenen Übertragungseinrichtungen nicht gestört wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen dezentralen Übertragungseinrichtung sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

- 5 Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße dezentrale Übertragungseinrichtung anhand zweier zeichnerischen Darstellungen näher erläutert. Dabei zeigen

10 Fig.1 in einem Blockschaltbild schematisch ein Übertragungssystem in einem Energieversorgungsnetz und

Fig.2 in einem Blockschaltbild schematisch das nach Fig.1 ausgestaltete und rekonfigurierte Übertragungssystem nach einem Teilausfall des Energieversorgungsnetzes.  
15

Fig.1 und Fig.2 zeigen je ein Energieversorgungsnetz ENV - durch eine ovale Linie angedeutet -, an deren Energieversorgungsleitungen - nicht dargestellt - mehrere Übertragungseinrichtungen UE angeschlossen sind, die zusammen ein Übertragungssystem für die Übermittlung von Informationen über ein Energieversorgungsnetz EN bilden. Für das Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass eine zentrale Übertragungseinrichtung  
20 UEZ und die verbleibenden Übertragungseinrichtungen UE als dezentrale Übertragungseinrichtungen UED an das Energieversorgungsnetz EVN angeschlossen sind. Ein derartiges Übertragungssystem dient beispielsweise dazu, an die dezentralen Übertragungseinrichtungen UED angeschlossene Personalcomputer  
25 über das Energieversorgungsnetz EVN und die zentrale Übertragungseinrichtung UEZ mit dem Internet zu verbinden - nicht dargestellt -, wobei das Einrichten und Auflösen der für den Internet-Informationsaustausch erforderlichen Verbindungen - einschließlich des Ressourcen- und Netzmanagement - durch die  
30 zentrale Übertragungseinrichtung UEZ koordiniert wird.  
35

Die dezentralen Übertragungseinrichtungen UED sind erfindungsgemäß als dezentrale Übertragungseinrichtungen UED mit und ohne Repeaterfunktion RF konfigurierbar, d.h. die dezentralen Übertragungseinrichtungen UED können durch eine Netzwerkmanagementfunktion, die innerhalb oder außerhalb des Übertragungssystems realisiert ist, entsprechend den geographischen Verhältnissen des Energieversorgungsnetzes EVN und den Übertragungsreichweiten der Übertragungseinrichtungen UE hinsichtlich ihrer Eigenschaften ferneingestellt werden, wobei die Übertragungsreichweiten im wesentlichen durch die verwendeten Übertragungsverfahren und die Ausbreitungsbedingungen bestimmt werden.

Beim Ausführungsbeispiel sind in dem Reichweitenbereich 1 der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ zwei Übertragungseinrichtungen UED1 ohne Repeaterfunktion RF und an den Grenzen des Reichweitenbereichs 1 jeweils zwei Übertragungseinrichtungen UED1/RF mit Repeaterfunktion RF konfiguriert. Jeder der Übertragungseinrichtungen UED1/RF mit Repeaterfunktion RF ist jeweils ein Reichweitenbereich 2,3 - durch punktierte Linien angedeutet - zugeordnet. In diesen Reichweitenbereichen 2,3 sind weitere Übertragungseinrichtungen UED2, UED3 an das Energieversorgungsnetz EVN angeschlossen, wobei diese Übertragungseinrichtungen UED2, UED3 außerhalb des Reichweitenbereichs 1 der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ angeordnet sind. Mit Hilfe der Repeaterfunktion RF in den dezentralen Übertragungseinrichtungen UED/RF können weiter entfernte dezentrale Übertragungseinrichtungen UED, die ansonsten nicht mehr mit der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ kommunizieren können, mit der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ verbunden werden, wobei die Repeaterfunktion RF im wesentlichen den Empfang der relevanten Übertragungssignale und das Wiederaussenden der Übertragungssignale realisiert. Durch das Wiederaussenden wird ein weiterer Reichweitenbereich 2,3 gebildet, über den weiter entfernte dezentrale Übertragungseinrichtungen UED erreicht und mit der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ im Sinne eines Datenaustausches beispielsweise

se für Internetverbindungen kommunizieren können. Dies bedeutet, dass die Pfade für den Informationsaustausch zwischen der zentralen und den dezentralen Übertragungseinrichtungen UEZ, UED festgelegt sind und diese Pfade einschließlich der Konfiguration der Übertragungseinrichtungen UE mit oder ohne Repeaterfunktion RF definiert und in der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ als Topologie des Übertragungssystems gespeichert sind. Hierzu gehören auch die Reichweitenbereiche 1..3 der jeweiligen Übertragungseinrichtungen UED/RF, die durch die Übertragungsreichweite der jeweiligen Übertragungseinrichtungen UE gegeben ist.

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit preiswerter Komponenten der Übertragungseinrichtungen UE wie preiswerte Speicher oder Rechner - kann basierend auf vorhandenen Komponenten wie Gehäuse, Netzteil und Leiterplatten und insbesondere vorhandener Ankoppelungstechnik und Übertragungstechnik die Repeaterfunktion RF besonders wirtschaftlich zusätzlich in die Übertragungseinrichtungen UE integriert werden. Lediglich eine programmtechnische Plattform für die verschiedenen Protokolle, die für die dezentrale Funktion der Übertragungseinrichtungen UEZ und für die Repeaterfunktion RF erforderlich, ist zusätzlich zu realisieren, wobei die programmtechnische Realisierung besonders wirtschaftlich erfolgen kann. Die Aktivierung bzw. Konfigurierung der Repeaterfunktion RF in den dezentralen Übertragungseinrichtungen UED wird durch eine Netzmanagementfunktion gesteuert, die in der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ oder in übergeordneten, mit der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ verbundenen Netzmanagementzentralen - nicht dargestellt - realisiert ist.

Wird durch beispielsweise eine temporäre oder ständige Überwachung des Übertragungssystems oder durch eine Mitteilung eines das Übertragungssystem nutzenden Teilnehmers festgestellt, dass eine dezentrale Übertragungseinrichtung UED nicht mehr erreichbar ist, so wird in der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ oder in einem übergeordneten Netzmanage-

mentsystem - nicht dargestellt - anhand der dort gespeicherten Topologiedaten des Übertragungssystems ein alternativer Pfad ermittelt und die dezentralen Übertragungseinrichtungen UED werden hinsichtlich ihrer Repeaterfunktion RF derart konfiguriert, dass die nicht erreichbare Übertragungseinrichtung UE wieder erreicht werden kann. Hierbei ist zu beachten, dass die ursprüngliche Konfiguration des Übertragungssystems bereits derart konfiguriert ist, dass ein alternativer Pfad möglich ist. Beim Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass an der in Fig.2 mit X gekennzeichneten Stelle eine Unterbrechung der Übertragung zwischen der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ und einer der dezentralen Übertragungseinrichtungen UED 1 auftritt bzw. gemeldet wird und die dezentrale Übertragungseinrichtung UED1 nicht mehr von der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ erreicht werden kann.

In der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ oder durch die Netzmanagementfunktion wird ein alternativer Pfad von der dezentralen zu der nicht mehr erreichbaren, dezentralen Übertragungseinrichtung UED1 ermittelt. Der neu ermittelte Pfad führt von der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ über dessen aufgrund der Störung im Energieversorgungsnetz eingeschränkten Reichweitenbereich 1 zu der dezentralen Übertragungseinrichtung UED1/RF mit dem zugeordneten Reichweitenbereich 2 und zu der dezentralen Übertragungseinrichtung UED2, die an der Grenze deren Reichweitenbereichs 2 angeordnet ist. Diese bisher ohne Repeaterfunktion RF konfigurierte Übertragungseinrichtung UED2 ist beim neu ermittelten Pfad mit einer Repeaterfunktion RF auszustatten, wodurch diese einen Reichweitenbereich 4 aufweist, mit dem die dezentrale Übertragungseinrichtung UED1/RF mit dem Reichweitenbereich 3 erreicht wird. Da die nicht erreichbare Übertragungseinrichtung UED1 in dem Reichweitenbereich 3 der Übertragungseinrichtung UED1/RF angeordnet ist, kann diese beim neu ermittelten Pfad über die Übertragungseinrichtung UED1/RF mit dem Reichweitenbereich 3 erreicht werden. Erfindungsgemäß wird mit Hilfe der Netzmanagementfunktion in der zentralen Übertragungseinrich-

tung UEZ oder in einer übergeordneten Einrichtung - nicht dargestellt - die dezentrale Übertragungseinrichtung UED2 an der Grenze des Reichweitenbereichs 2 mit einer Repeaterfunktion RF mit einem Reichweitenbereich 4 konfiguriert und die dezentrale Übertragungseinrichtung UED1/RF mit dem Reichweitenbereich 3 wird als Übertragungseinrichtung UED3/RF konfiguriert, die nicht mehr von der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ sondern von der Übertragungseinrichtung UED4/RF mit dem Reichweitenbereich 4 erreicht wird, wobei die im Reichweitenbereich 3 angeordneten Übertragungseinrichtungen UED3 über die dezentrale Übertragungseinrichtung UED3/RF erreicht werden.

Sowohl das Erkennen der Nichterreichbarkeit von dezentralen Übertragungseinrichtungen UED als auch die gesamte Rekonfiguration des Übertragungssystems einschließlich des Ermitteln von alternativen Pfaden kann automatisch ohne Mithilfe von Wartungspersonal durch eine Netzmanagementfunktion in der zentralen Übertragungseinrichtung UEZ oder einer übergeordneten Einrichtung - beispielsweise einer Netzmanagementzentrale - durchgeführt werden. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass an den an der Rekonfiguration nicht beteiligten Übertragungseinrichtungen UE die Übertragung von Informationen nicht gestört wird, d.h. die Rekonfigurationsmaßnahmen bleiben auf die Übertragungseinrichtungen UE beschränkt, deren Repeaterfunktion RF konfiguriert und deren Zuordnung zu Übertragungseinrichtungen UED mit Repeaterfunktion RF oder zu anderen Reichweitenbereichen 1..4 geändert wird.

Eine vorteilhafte Rekonfiguration von Übertragungseinrichtungen UE kann bei einer strategischen Projektierung der Konfiguration des Übertragungssystems unter Berücksichtigung von Ausfallbereichen erreicht werden. Hierbei können im Übertragungssystem die Übertragungseinrichtungen UE, die mit Repeaterfunktion RF ausgestattet sind und mit Reichweitenbereichen konfiguriert werden können, derart positioniert werden, dass

bei einer Nichterreichbarkeit von Übertragungseinrichtungen UE über diese Übertragungseinrichtungen UE mit Repeaterfunktion RF und deren Reichweitenbereiche alternative Pfade zu den nicht erreichbaren Übertragungseinrichtungen UED ermittelt und konfiguriert werden können.

5

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Übertragungssystems in einem Energieversorgungsnetz (EVN), bei dem zumindest eine  
5 zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) über die Energieversorgungsleitungen des Energieversorgungsnetzes (EVN) mit dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) verbunden ist, bei dem bei nicht ausreichender Übertragungsreichweite der zentralen zur dezentralen Übertragungseinrichtungen (UEZ, UED) eine  
10 dezentrale Repeaterfunktion (RF) im Energieversorgungsnetz (EVN) entsprechend positioniert ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) zusätzlich mit Repeaterfunktionen (RF) derart  
15 ausgestaltet sind, dass sie über die zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) als dezentrale Übertragungseinrichtung (UED) und/oder als dezentrale Übertragungseinrichtung (UED/RF) mit Repeaterfunktion (RF) konfigurierbar sind.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) mit Hilfe einer in der zentralen Übertragungseinrichtung (UEZ) oder im Energieversorgungsnetz (EVN) und in den dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) realisierten Netzmanagementfunktion  
25 konfiguriert werden, wobei die Repeaterfunktion (RF) in den dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) in Abhängigkeit von der Netztopologie des Energieversorgungsnetzes (EVN) und den Übertragungsreichweiten der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) konfiguriert wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Nichterreichbarkeit einer dezentralen Übertragungseinrichtung (UED) die anderen dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) und deren Repeaterfunktion (RF) mit Hilfe  
35 der Netzmanagementfunktion und der der Netzmanagementfunktion zugeordneten Netztopologie des Energieversorgungsnetzes (EVN)

derart automatisch rekonfiguriert werden, dass eine Kommunikation der zentralen mit den dezentralen Übertragungseinrichtungen (UEZ,UED) möglich ist.

- 5 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass bei einer Nichterreichbarkeit einer der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) mit Hilfe der Netzmanagementfunktion ein alternativer Pfad für die Übermittlung der Informationen von der zentralen zur nicht erreichbaren Übertragungseinrichtung (UEZ,UED) ermittelt wird, und  
10 dass die betroffenen dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) entsprechend des alternativ ermittelten Pfades mit den erforderlichen Repeaterfunktionen (RF) konfiguriert werden.
- 15 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass bei einer Initialisierung oder im Rahmen der Erweiterung oder Reduzierung vorgesehenen Rekonfiguration des Übertragungssystems über Energieversorgungsleitungen mit Hilfe der  
20 Netzmanagementfunktion und der der Netzmanagementfunktion zugeordneten Netztopologie des Energieversorgungsnetzes (EVN) die dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) und deren Repeaterfunktionen (RF) derart konfiguriert werden, dass eine möglichst kurze Übertragungsstrecke erreicht wird.
- 25 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Übertragungssystem derart konfiguriert ist, dass bei Nichterreichbarkeit von dezentralen Übertragungseinrichtungen  
30 (UED) ein Teil der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED/RF) mit Repeaterfunktion (RF) ausgebildet und derart positioniert ist, das alternative Pfade zu den nicht erreichbaren Übertragungseinrichtungen (UED) ermittelt und die betroffenen Übertragungseinrichtungen (UE) hinsichtlich ihrer Repeaterfunktion (RF) und der ihrem Reichweitenbereich (1..4)  
35 zugeordneten Übertragungseinrichtungen (UE) konfiguriert werden können.

7. Übertragungssystem in einem Energieversorgungsnetz (EVN), bei dem zumindest eine zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) über die Energieversorgungsleitungen des Energieversorgungsnetzes mit dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) verbunden ist, bei dem bei nicht ausreichender Übertragungreichweite der zentralen zur dezentralen Übertragungseinrichtungen (UEZ, UED) eine dezentrale Repeaterfunktion (RF) im Energieversorgungsnetz (EVN) entsprechend positioniert ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der dezentralen Übertragungseinrichtungen (UED) zusätzlich mit Repeaterfunktionen (RF) derart ausgestaltet ist, dass sie über die zentrale Übertragungseinrichtung (UEZ) als dezentrale Übertragungseinrichtung (UED) und/oder als dezentrale Übertragungseinrichtung UED/RF mit Repeaterfunktion (RF) konfigurierbar sind.

8. Übertragungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Übertragungssystem oder diesem zugeordnet eine Netzmanagementfunktion zum Konfigurieren der zentralen und dezentralen Übertragungseinrichtungen (UEZ, UED) vorgesehen ist.

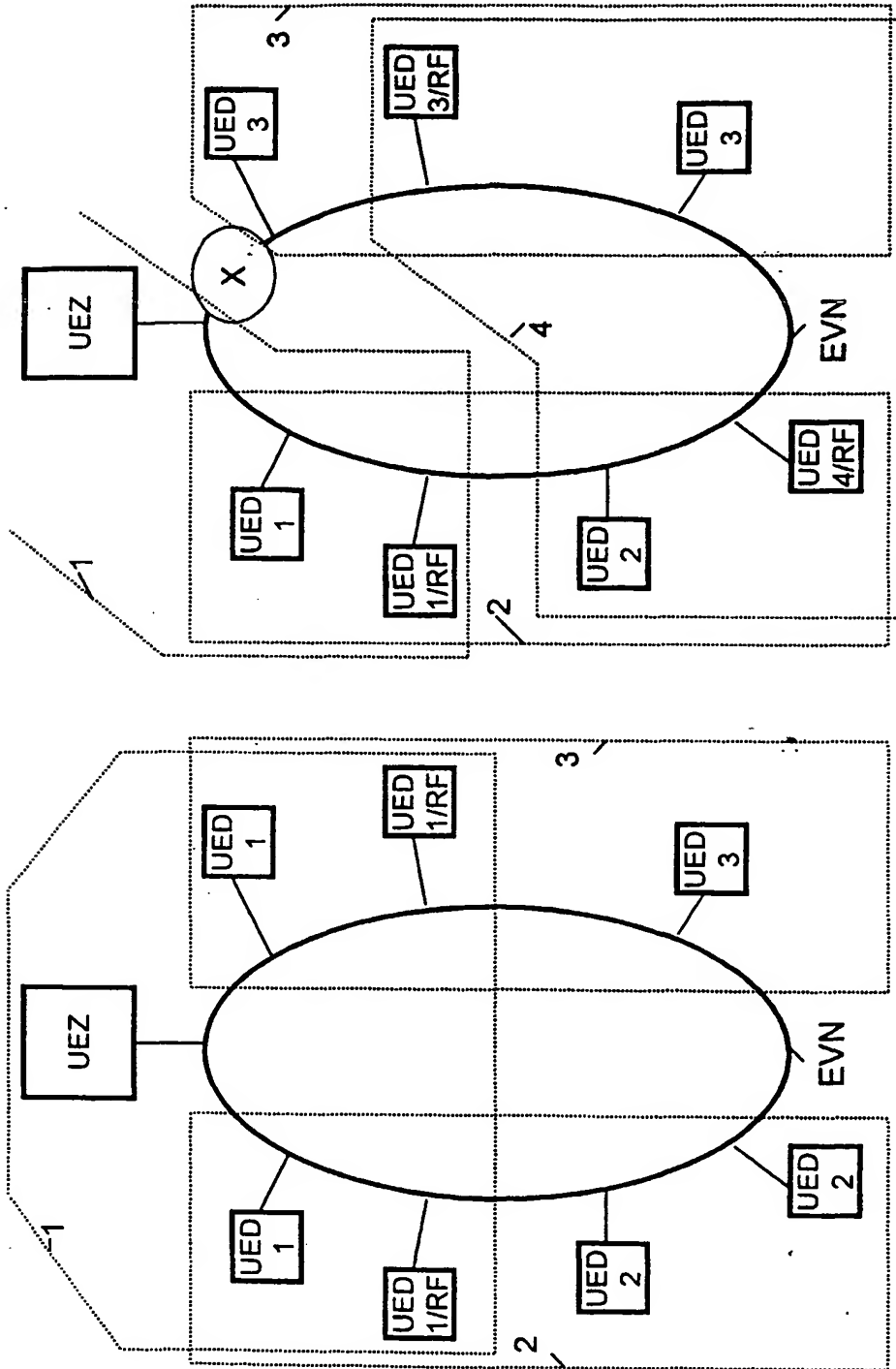


Fig.2

Fig.1

## Claims

1. Method for operating a transmission system in a power supply network (EVN), with at least one centralized transmission facility (UEZ) being connected via the power supply lines of the power supply network (EVN) to decentralized transmission facilities (UED), with a decentralized repeater function (RF) being appropriately positioned in the power supply network (EVN) in the event of an inadequate transmission range of the centralized to decentralized transmission facilities (UEZ, UED),
- 5 characterized in that
- at least part of the decentralized transmission facilities (UED) is additionally provided with repeater functions (RF) in such a way that they can be configured via the centralized transmission facility (UEZ) as a decentralized transmission facility (UED)
- 10 and/or as a decentralized transmission facility (UED/RF) with a repeater function (RF).
2. Method in accordance with Claim 1, characterized in that
- 20 the decentralized transmission facilities (UED) can be configured with the aid of a network management function, realized in the central transmission facility (UEZ) or in the power supply network (EVN) and in the decentralized transmission facilities (UED), with the repeater function (RF) in the decentralized transmission
- 25 facilities (UED) being configured relative to the network topology of the power supply network (EVN) and the transmission ranges of the decentralized transmission facilities (UED).
3. Method in accordance with Claim 1 or 2,
- 30 characterized in that
- in the event of a decentralized transmission facility (UED) being unreachable, the other decentralized transmission facilities (UED) and their repeater function (RF) are automatically reconfigured with the aid of the network management function and the network
- 35 topology of the power supply network (EVN) assigned to the network management function in such a way that communication between the

centralized and decentralized transmission facilities (UEZ, UED)  
is possible.

4. Method in accordance with Claim 3, characterized in that  
5 if one of the decentralized transmission facilities (UED) is  
unreachable an alternative path for the communication of  
information from the centralized to the unreachable transmission  
facility (UEZ, UED) is determined with the aid of the network  
management function and that the affected decentralized  
10 transmission facilities (UED) are configured with the necessary  
repeater functions (RF) appropriate to the alternative determined  
path.
5. Method in accordance with one of the preceding claims,  
15 characterized in that  
during an initialization or reconfiguration as part of the  
expansion or reduction of the transmission system via the power  
supply lines, with the aid of the network management function and  
of the network topology of the power supply network (EVN) assigned  
20 to the network management function, the decentralized transmission  
facilities (UED) and their repeater functions (RF) are configured  
in such a way that the shortest possible transmission path is  
achieved.
- 25 6. Method in accordance with one of the preceding claims,  
characterized in that  
the transmission system is configured in such a way that if  
decentralized transmission facilities (UED) cannot be reached,  
part of the decentralized transmission facilities (UED/RF) are  
30 provided with a repeater function (RF) and positioned in such a  
way that alternative paths to the unreachable transmission  
facilities (UED) are determined and the relevant transmission  
facilities (UE) can be configured with regard to their repeater  
functions (RF) and the transmission facilities (UE) assigned to  
35 their range area (1..4).

7. Transmission system in a power supply network (EVN) with at least one centralized transmission facility (UEZ) being connected via the power supply lines of the power supply network to decentralized transmission facilities (UED), with a decentralized  
5 repeater function (RF) being appropriately positioned in the power supply network (EVN) in the event of there being insufficient transmission range of the centralized to the decentralized transmission facilities (UEZ, UED), characterized in that  
10 at least a part of the decentralized transmission facilities (UED) are additionally provided with repeater functions (RF) so that they are configurable via the centralized transmission facility (UEZ) as a decentralized transmission facility (UED) and/or as a decentralized transmission facility (UED/RF) with a repeater  
15 function (RF).
8. Transmission system in accordance with Claim 6, characterized in that a network management function is provided in the transmission system or assigned to it for configuring the  
20 centralized and decentralized transmission facilities (UEZ, UED).

## Abstract

Method for operating a transmission system and a transmission system in a power supply network.

5

At least one centralized transmission facility (UEZ) is connected via the power supply lines of the power supply network to the decentralized transmission facilities (UED) with a decentralized repeater function (RF) being appropriately positioned in the power supply network (EVN) in the event of there being insufficient transmission range of the centralized to the decentralized transmission facilities (UEZ, UED). According to the invention, part of the decentralized transmission facilities (UED) are additionally fitted with repeater functions (RF) in such a way that they can be configured via the centralized transmission facility (UEZ) as a decentralized transmission facility (UED) and/or as a decentralized transmission facility (UED/RF) with a repeater function (RF). In this way, if centralized transmission facilities (UED) cannot be reached, an alternative path is determined and the transmission system is automatically reconfigured.

10  
15  
20

Fig. 2

The diagram illustrates a network architecture with a central **EVN** (Evolved Network) connected to three regions: **1**, **2**, and **3**.

- Region 1** contains a **UEZ** (User Equipment Zone) and a **UED 1** (User Equipment Device).
- Region 2** contains a **UED 1** and a **UED 1/RF** (User Equipment Device with Radio Frequency).
- Region 3** contains a **UED 1/RF** and a **UED 3**.
- UED 2** is also connected to the **EVN**.

The **EVN** is represented by a large oval in the center, and the regions are labeled with numbers 1, 2, and 3.

**Fig. 1**

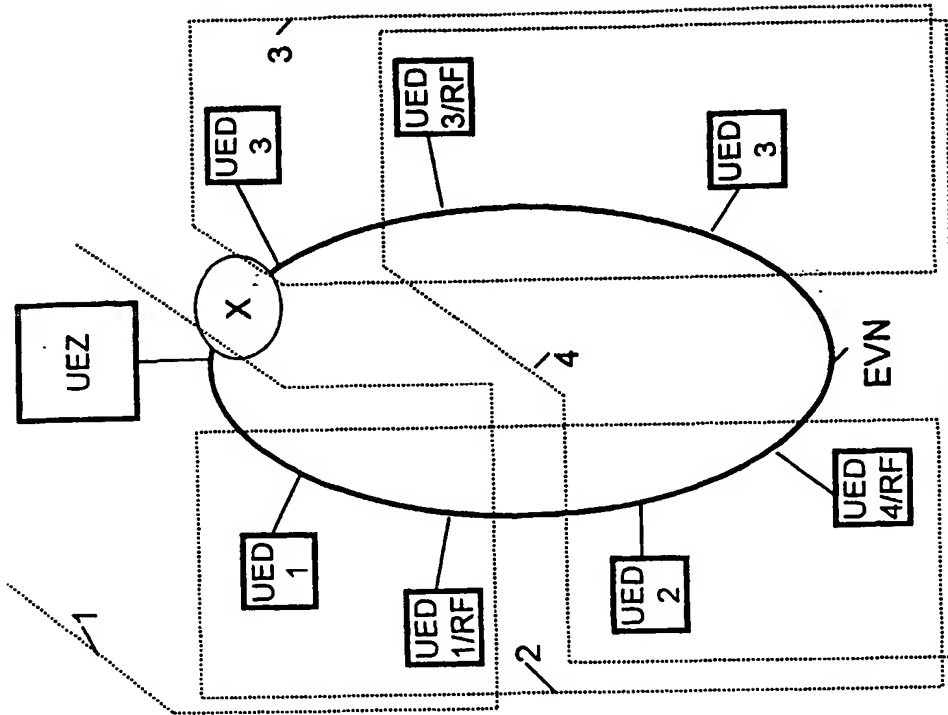


Fig. 1

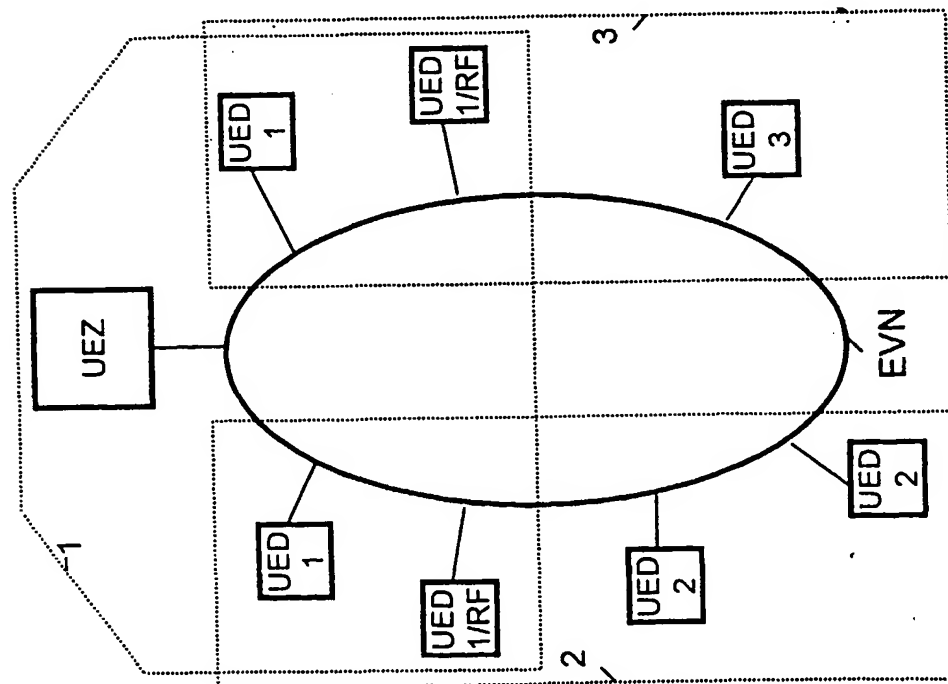


Fig. 2